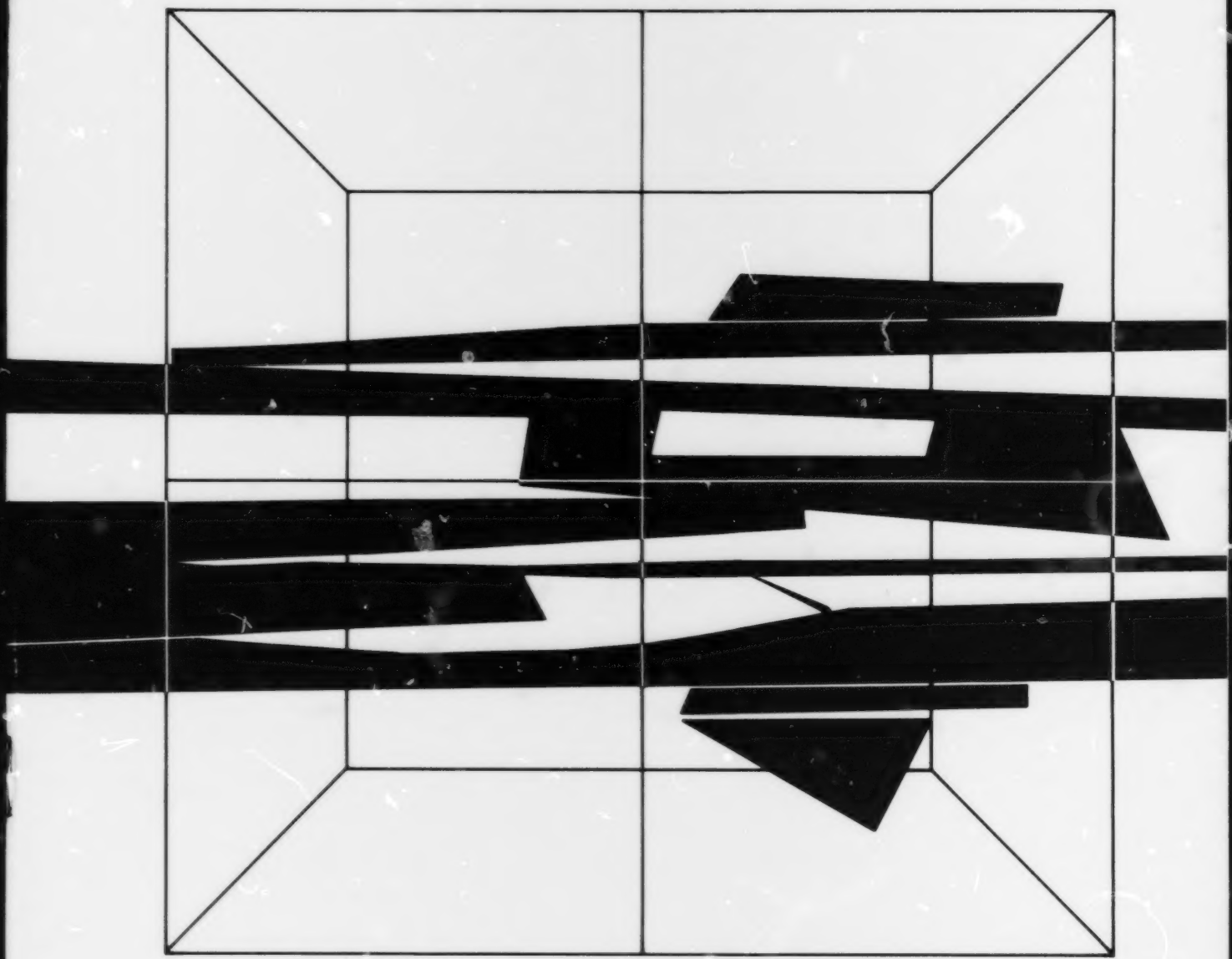
Environment CANADA Environnement
2039102K VOL 4HA ISS 1 870300
EXC # 001
TD 182 R46
REPORT (CANADA. ENVIRONMENT CANADA)
OOFF

al Criteria for (PCBs)

Report EPS 4/HA/1
March 1987



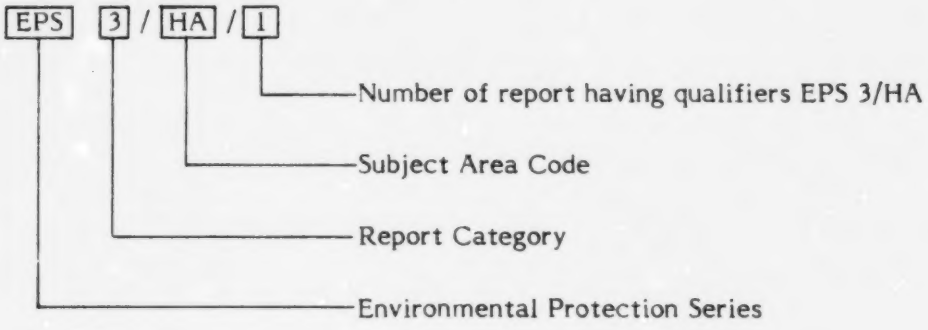
Environment Canada Environnement Canada

Canada

87--04947/

ENVIRONMENTAL PROTECTION SERIES REPORTS

Sample Number:



Categories

1	Regulations/Guidelines/Codes of Practice
2	Public Consultation: Problem Assessment, Control Options
3	Research and Technology Development
4	Literature Reviews
5	Surveys
6	Social, Economic and Environmental Impact Assessments
7	Surveillance
8	Policy Proposals & Statements
9	Manuals

Subject Areas

AG	Agriculture
AP	Airborne Pollutants
AT	Aquatic Toxicity
CC	Commercial Chemicals
CE	Consumers and the Environment
FP	Food Processing
HA	Hazardous Wastes
IC	Inorganic Chemicals
MA	Marine Pollution
MM	Mining & Ore Processing
NR	Northern Regions
PF	Paper and Fibres
PG	Power Generation
PN	Petroleum and Natural Gas
SP	Oil & Chemical Spills
SRM	Standard Reference Methods
TS	Transportation Systems
UP	Urban Pollution

New subject areas and codes are introduced as they become necessary. A list of EPS reports may be obtained from Environmental Protection Publications, Conservation and Protection, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E7.

Printed in Canada

SUMMARY OF ENVIRONMENTAL CRITERIA FOR POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs)

Environmental Analysis Branch
Environmental Protection
Conservation and Protection
Environment Canada

Report EPS 4/HA/1
March 1987

READER COMMENTS

Readers who wish to comment on the content of this report should address their comments to:

G. Mark Richardson
Environmental Analysis Branch
Environmental Protection
Conservation and Protection
Environment Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0E7

© Minister of Supply and Services Canada 1987
Cat. No. En 49-4/4-1E
ISBN 0-662-54975-9
BEAUREGARD PRESS LIMITED

ABSTRACT

The tables in this report summarize the criteria for PCBs in various environmental media. The information was obtained from Canadian federal and provincial agencies, and from international agencies (i.e., USA, Netherlands, Japan). This information is by no means complete but has been gathered to provide government and industry personnel (and the public) with a basis for comparison of PCB levels reported and criteria employed in Canada.

TABLE OF CONTENTS

		Page
ABSTRACT		iii
LIST OF TABLES		vi
1	STANDARDS, RECOMMLENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT	1
2	RATIONALE FOR ESTABLISHMENT OF CRITERIA	9
2.1	Air - Ambient	9
2.2	Water - Ambient	9
2.2.1	Ontario	9
2.2.2	International Joint Commission (IJC)	9
2.2.3	U.S. Environmental Protection Agency (EPA)	10
2.3	Water-Drinking	10
2.3.1	U.S. Environmental Protection Agency (EPA)	10
2.3.2	U.S. National Academy of Sciences (NAS)	11
2.4	Sediment - Dredge Spoil	11
2.5	Food - Tolerance Limits	11
2.6	Tolerable Daily Intake	12
2.7	Air - Occupational	12
2.7.1	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)	12
2.7.2	The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)	13
2.7.3	Ontario	13
REFERENCES		14

LIST OF TABLES

Table		Page
1	SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT	2
2	ESTIMATED DIETARY INTAKE OF PCBs IN CANADA	12

1 STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT

Information concerning such topics as regulations and guidelines for PCBs in the environment (air, water, soil, food, waste) has been gathered from the available literature, legislation, federal government departments, provincial offices, and Environment Canada Regional Offices. Information was sought on existing guidelines and regulations, and on guidelines and criteria which were being considered, developed, or used as internal "rules of thumb" for management decision-making.

Many of the provinces did not have their own specific guidelines, but had implemented, or were moving to implement federal guidelines and regulations (e.g., Chlorobiphenyl Regulations Nos. 2 and 3). The information obtained is summarized in Table 1, which also includes limited information from other countries for comparison.

The author hopes that readers will contact him to convey any additional information they may have to offer. In this way, revised versions may be distributed to inform the audience of progress in this area.

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Air - ambient	Ontario	35 ng/m^3 (1-yr av.) 150 ng/m^3 (24-h av.) 450 ng/m^3 (0.5-h av.)	1 (1984)	ambient air quality criteria
	NY State	1.0 µg/m^3 (short-term max.)	2[a] (1984)	recommended standard
Water - ambient	Manitoba	0.002 µg/L	13 (1979)	ambient water quality objective
	Ontario	0.001 µg/L	14 (1978)	ambient water quality objective for unfiltered sample
	Quebec	0.001 µg/L	2[a] (1984)	ambient water quality objective
	IJC-Great Lakes	0.001 µg/L	15 (1977)	water quality objective estimated to meet the recommended level in fish and aquatic life of 0.1 µg/g wet weight
	U.S. EPA	0.79 x 10^{-3} µg/L	16 (1980)	water quality criteria for protection of human health (cancer risk 1:10^5);
		0.079 x 10^{-3} µg/L	16 (1980)	water quality criteria for protection of human health (cancer risk 1:10^6);
		0.0079 x 10^{-3} µg/L	16 (1980)	water quality criteria for protection of human health (cancer risk 1:10^7)
	U.S. EPA	0.014 µg/L	16 (1980)	water quality criteria for protection of freshwater aquatic life
	U.S. EPA	0.03 µg/L	16 (1980)	saltwater quality criteria for protection of saltwater aquatic life
	Indiana	0.001 µg/L	50 (1985)	water quality criteria for protection of aquatic life
	Ohio	0.001 µg/L	50 (1985)	water quality criteria for protection of aquatic life
	Pennsylvania	0.001 µg/L	50 (1985)	water quality criteria for protection of aquatic life
Water - recreational	Quebec	0.1 µg/L	2[a] (1984)	recommended standard
	Indiana	0.001 µg/L	50 (1985)	
Water - drinking	Saskatchewan	undetectable 3 µg/L	23 23	desirable objective recommended maximum concentration
	Ontario	3 µg/L	18 (1983)	recommended maximum concentration
	Quebec	0.1 µg/L	2[a] (1984)	recommended standard
	Nova Scotia	3 µg/L	17[a] (1985)	recommended maximum concentration
	U.S. EPA[b]	125 µg/L	19 (1981)	1-day EPA Suggested No Adverse Response Level (SNARL) for a child
		12.5 µg/L	19 (1981)	10-day EPA-SNARL for a child
	U.S. NAS	350 µg/L 50 µg/L	19[a] (1981) 19[a] (1981)	1-day NAS-SNARL for an adult 7-day NAS-SNARL for an adult

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Sediment - dredge spoil	Ontario Great Lakes	0.05 mg/kg	49a (1976)	recommended criteria for disposal in open water of the Great Lakes
	Quebec	0.1 mg/kg	20a (1982)	recommended criteria for disposal in open water
	Canada	1 mg/kg	21	administrative guideline for disposal in open marine waters
	Holland, Norway, Sweden	1 mg/kg	22 (1984)	administrative guideline used by "Contracting Parties to Oslo Convention" for disposal in open marine waters
Sediment - quality objectives	British Columbia	0.03 mg/kg (dry wt. max.)	44 (1985)	provisional quality objective for the Fraser River sub-basin from Kanaka Creek to mouth
Soil	Quebec	>5 mg/kg	37	level considered to be contaminated
	Quebec	$\leq$1 mg/kg	24 (1984)	recommended target level for cleanup
	Saskatchewan	<5 mg/kg	23	target level for cleanup
	U.S. EPA	$\leq$10 mg/kg	45a (1985)	cleanup target level being considered for residential/public properties
		$\leq$25 mg/kg	45a (1985)	cleanup target level being considered for rural areas
		$\leq$50 mg/kg	45a (1985)	cleanup target level being considered for enclosed work areas
	Holland	1 mg/kg	46 (1983)	guideline for further investigation of contamination
		10 mg/kg	46 (1983)	guideline for urgent remediation
		1 to 5 mg/kg	47	target level for cleanup of residential areas
	France	1 mg/kg	47	guideline for further investigation
		5 mg/kg	47	guideline for remediation
		10 mg/kg	47	guideline for urgent remediation
Surface contamination - target level for cleanup	Quebec	2.5 mg/cm^2 (Askarel 1242) 1.25 mg/cm^2 (Askarel 1254, 1260)	36 (1985)	to be regulated under the Dangerous Waste Regulations
Solid waste - sludge	U.S. FDA	>10 mg/kg (dry w.t)	25 (1983)	Resource Conservation and Recovery Act regulated restrictions for application to agricultural land
Solid waste - considered hazardous	Canada	$\geq$50 mg/kg	26 (1982)	guideline for management of PCB wastes
	Quebec	>50 mg/kg (or leachate >10 µg/L)	36 (1985)	considered hazardous and must be decontaminated or destroyed
		$\leq$15 mg/kg (or leachate $\leq$5 µg/L)	36 (1985)	disposal permitted in sanitary landfill
		15 to 50 mg/kg (or leachate 5 to 10 µg/L)	36 (1985)	disposal in secure landfill
	Alberta	$\geq$50 mg/kg	43 (1985)	regulated under the Alberta Hazardous Waste Regulations

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Liquid waste - considered hazardous	Canada	≥50 mg/kg	26 (1982)	guideline for management of PCB wastes
	Quebec	≥0.3 mg/kg	36 (1985)	considered dangerous waste under Quebec's Dangerous Waste Regulations
	Alberta	≥50 mg/kg	43 (1985)	regulated under the Alberta Hazardous Waste Regulations
Liquid waste - maximum concentration of PCBs in effluents	Canada	50 mg/kg	27 (1985)	regulated under the ECA
	Ontario	5 µg/L	10 (1985)	recommended by commission as standard for effluents from mobile destruction facilities
Liquid waste - maximum level in oil applied to roads	Canada	5 mg/kg	27 (1985)	regulated under the ECA
	Quebec	0 mg/kg	37	road oiling to be discontinued; to be regulated under Dangerous Waste Regulations
	Ontario	5 mg/kg	42	adopted federal guidelines
Liquid waste - permitted loss during storage	Canada	1 g/d per piece of equipment	27 (1985)	regulated under the ECA
Food - (max.) tolerance levels				
- fish	IJC	0.1 mg/kg (whole body)	15 (1977)	recommendation for the protection of fish-eating birds and mammals
- fish	Ontario	2 mg/kg (edible portion)	28 (1985)	adopted federal guideline for commercial fishing and as a guideline for sport fish
- fish	British Columbia	0.5 mg/kg (wet weight) (max. in fish muscle)	44 (1985)	provisional objective for PCBs in fish muscle for the Fraser River sub-basin from Kanaka Creek to the mouth.
- fish	Canada	2 mg/kg (edible portion)	51 (1975)	NHW/DFO/provincial fisheries -commercial fishing restriction in regions where guideline is expected to be exceeded based on fish monitoring data
- fish/shellfish	U.S. FDA	2 mg/kg (edible portion)	32 (1984)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- fish	NY State	3.0 mg/kg	38	average contamination level for a collection of sport fish - used as a guideline to assess the need for a health advisory
- fish	Japan	3 mg/kg 0.5 mg/kg	40	guideline for inshore fish guideline for offshore fish
- fish meal, and other animal-produced feeds	Japan	5.0 mg/kg	40	

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Food - (max.) tolerance levels (cont'd)				
- fish (and fish products)	Switzerland	1 mg/kg (edible portion)	41 (1983)	provisional as of Jan. 1/81
- fish, crustaceans molluscs and parts thereof (unprocessed)	Sweden	2.0 mg/kg	41 (1983)	in force since July, 1980
- fish liver, salmon	Sweden	5.0 mg/kg	41 (1983)	in force since July, 1980
- milk/dairy products	Canada	0.2 mg/kg (fat basis)	29a (1983)	administrative guideline established by Health and Welfare Canada
- milk/dairy products	U.S. FDA	1.5 mg/kg (fat basis)	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- milk	Japan	0.1 mg/kg	40	
- dairy products	Japan	1.0 mg/kg	40	
- powdered milk for infants	Japan	0.2 mg/kg	40	
- human milk	Japan	0.033 mg/kg (mean)	40	
- eggs	Canada	0.1 mg/kg (whole less shell)	29a (1983)	administrative guideline established by Health and Welfare Canada
- poultry	Canada	0.5 mg/kg (fat basis)	29a (1983)	administrative guideline established by Health and Welfare Canada
- eggs	U.S. FDA	0.3 mg/kg	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- poultry	U.S. FDA	3.0 mg/kg (fat basis)	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- eggs	Japan	0.2 mg/kg	40	
- beef	Canada	0.2 mg/kg (fat basis)	29a (1983)	administrative guideline established by Health and Welfare Canada
- red meat	U.S. FDA	3.0 mg/kg	31 (1981)	action level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- meat	Japan	0.5 mg/kg	40	
- infant/junior foods	U.S. FDA	0.2 mg/kg	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- animal feed component	Canada	2.0 mg/kg (fish oil)	29a (1983)	administrative guideline established by Agriculture Canada for PCBs in fish oil destined for animal feed
- animal feed components	U.S. FDA	2.0 mg/kg	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Food - (max.) tolerance levels (cont'd)				
- finished animal feed	U.S. FDA	0.2 mg/kg	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- compound feeds	Japan	0.5 mg/kg	40	
- paper food packaging material	U.S. FDA	10 mg/kg	30 (1981)	tolerance level set under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act
- containers and wrapping	Japan	5.0 mg/kg	40	
Tolerable daily intake (TDI)	Canada	1 µg/kg body wt. per day	29a (1983)	estimated daily "tolerable" exposure based on studies using Rhesus monkeys
	U.S. EPAc	3.0 µg/kg body wt. per day	33 (1983)	estimated TDI - based on rat studies - safety factor of 100
		0.3 µg/kg body wt. per day	34 (1983)	estimated TDI - based on rat studies - safety factor of 1000
	U.S. FDA	3.0 µg/kg body wt. per day	35 (1983)	estimated TDI - based on rat studies
		2.5 µg/kg body wt. per day	35 (1983)	estimated TDI - based on dog studies
		20 µg/kg body wt. per day [d]	35 (1983)	estimated 50 day TDI - based on Yusho
		1.0 µg/kg body wt. per day [d]	35 (1983)	estimated 22 month TDI - based on Yusho
Air - occupational	Canada	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. - 42% Cl[e] 0.5 mg/m^3 over 8 h - 54% Cl[e] 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	3 (1980)	regulated under the Canada Labour Code (adoption of ACGIH standard)
	British Columbia	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	4 (1982)	adoption of ACGIH standard
	Alberta	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	5 (1983)	adoption of ACGIH standard

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Air - occupational (cont'd)	Quebec	1 mg/m^3 over 8 h- 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	6 (1982)	adoption of ACGIH standard
	New Brunswick	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	7 (1980)	adoption of ACGIH standard
	Newfoundland	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	8 (1983)	adoption of ACGIH standard
	Ontario	0.05 mg/m^3 (av. for 40-h work wk.)	9[a] (1984)	recommended - Ministry of Labour;
		450 ng/m^3 (0.5 hour max.)	10 (1985)	maximum half hour average air concentration recommended by commission as a standard for area surrounding mobile destruction facility
	U.S. ACGIH	1 mg/m^3 over 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 over 15 min. 0.5 mg/m^3 over 8 h 1 mg/m^3 over 15 min. - 54% Cl[e]	11 (1984)	regulated under the Occupational Safety and Health Act
	U.S. NIOSH	1 µg/m^3 (average over 40-h work week)	12 (1977)	recommended by NIOSH for amendment of the Occupational Safety and Health Act
	West Germany	1.0 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 42% Cl[e] 0.5 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 54% Cl[e]	2[a] (1984)	
	East Germany	1.0 mg/m^3 (8-h av.)[f]	2[a] (1984)	
	Sweden	0.5 mg/m^3 (8-h av.)[f]	2[a] (1984)	
	Australia	1.0 mg/m^3 (8 -h av.)[f]	2[a] (1984)	
	Czechoslovakia	1.0 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 42% Cl[e] 0.5 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 54% Cl[e]	2[a] (1984)	

TABLE 1 SUMMARY OF STANDARDS, RECOMMENDATIONS, GUIDELINES, AND CRITERIA FOR PCBs IN THE ENVIRONMENT (Cont'd)

Environmental Medium	Region	Concentration	Reference	Notes/Comments
Air - occupational (cont'd)	Romania	1.0 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 42% Cl[e] 0.5 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 54% Cl[e]	2[a] (1984)	
	Finland	1.0 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 42% Cl[e] 0.5 mg/m^3 (8-h av.)[f] - 54% Cl[e]	2[a] (1984)	
	Japan	1.0 mg/m^3 at 25°C and 1 atm. (8-h av.)[f]	2[a] (1984)	

a These secondary references are cited because primary references were unavailable or unobtainable;

b The U.S. EPA has recently (1985) revised its assessment of PCBs and concluded that suitable data were not available upon which to estimate Suggested No Adverse Response Level (SNARL) (48);

c The U.S. EPA has recently revised its assessment of PCBs and concluded that suitable data were not available upon which to estimate a Tolerable Daily Intake (TDI) (U.S. EPA - pers. com.).

d These values for Tolerable Daily Intake (TDI) based on the Yusho Incident were calculated using an average total exposure level of 2000 mg/adult. Later information reduced this to approximately one half of this value due to contamination of the PCB liquid with polychlorinated quaterphenyls and furans. Therefore the TDI values listed should be reduced by approximately one half to reflect the intake of PCBs. However, since furans and quaterphenyls were also present, the estimate of a "no observed effect" level due solely to PCBs is impossible from the Yusho data.

e Weight percent of chlorine present in the PCB molecule.

f Duration of occupational exposure assumed by author based on similarity to ACGIH guidelines.

2 RATIONALE FOR ESTABLISHMENT OF CRITERIA

Rationales used to develop or arrive at some of the more important environmental guidelines, criteria, and tolerances, are described in the following sections. Only a small number of the values given in Table 1 are discussed here. Different agencies use similar approaches in developing their guidelines, so that many of the following discussions can be considered general in nature.

2.1 Air - Ambient

The Ontario Ministry of the Environment has established an ambient air quality guideline for PCBs. In establishing this guideline, the carcinogenic potential (as demonstrated in feeding studies with rats and mice), and reproductive effects (studies with rhesus monkeys) were taken into consideration. An exposure criterion of 35 ng/m^3 as an annual average ambient concentration, with a maximum 24-hour average of 150 ng/m^3, and a maximum half hour average concentration of 450 ng/m^3, was determined to represent a risk of 0.84 additional cancers per million individuals.

If the guidelines were calculated using the usual "no observable effect level - safety factor" approach, then these guidelines would probably be larger. It is assumed, therefore, that the guidelines for Ontario are conservative in terms of the estimate of protection of human and animal health in the environment (9).

2.2 Water - Ambient

2.2.1 Ontario. The Ontario Ministry of the Environment has established a desirable objective for PCBs of 1 ng/L in unfiltered water samples. This level is thought to be sufficient to prevent the biomagnification of PCBs in fish exceeding the 2 µg/g (ppm) wet weight, edible portion level (9) which was established by Health and Welfare Canada as an action level for the sale and export of fish for human consumption (51).

2.2.2 International Joint Commission (IJC). In 1974, the IJC recommended a concentration of total PCBs in fish tissue (whole fish, calculated on a wet weight basis) not exceeding 0.1 µg/g in order to protect fish-consuming birds and animals. This value was derived, in part, from studies on commercial ranch mink where the lowest dietary concentration observed to cause a deleterious biological effect (in this case interference with reproduction) was 0.64 µg/g (Aroclor 1254). Applying a safety factor of five gave the recommended level for fish (0.1 µg/g). This recommendation was designed to protect all consumers of aquatic life, including man. Using an estimated bioconcentration factor

of 1×10^5, it was calculated that a water concentration of <0.001 µg/L would be required to reach the recommended tissue level. This water concentration, however, was not put forth as a formal recommendation because it would be beyond the detection sensitivity of present routine analytical procedures and the bioconcentration factor used was only an estimate (15).

2.2.3 U.S. Environmental Protection Agency (EPA). The U.S. EPA has developed ambient water quality criteria for the protection of freshwater aquatic life, saltwater aquatic life, and human health (at specified increased incidences of cancer). For fresh- and saltwater aquatic life, the criteria are based on bioconcentration factors measured in laboratory studies. The criteria document suggests that these bioconcentration factors may underestimate those in the field by as much as ten times and, therefore, the criteria are "probably too high". It is recognized, however, that these criteria will likely protect aquatic life from acute effects. The criteria for fresh- and saltwater are 0.014 µg/L and 0.03 µg/L, respectively.

For human health, an ambient water concentration of zero would provide maximum protection based on a non-threshold assumption for effects (cancer) of PCBs. This level may be unattainable; therefore, the EPA has determined the ambient water concentrations which would produce a specified increase in cancers. For consumption of 2 L/d of contaminated water and 6.5 g/d of fish taken from the contaminated water (a bioaccumulation factor of 31 200 was used), water quality criteria were 0.79 ng/L, 0.079 ng/L, and 0.0079 ng/L for increased cancer risks of $1:10^5$, $1:10^6$, and $1:10^7$, respectively (16).

2.3 Water - Drinking

2.3.1 U.S. Environmental Protection Agency (EPA). The EPA's "Office of Drinking Water" published a draft "Advisory Opinion for Polychlorinated Biphenyls" in 1981. This advisory, known as a Suggested No Adverse Response Level (SNARL), was developed to indicate the level of PCBs in drinking water at which adverse effects would not be anticipated. A margin of safety is used in order to protect the most sensitive group of the general public, which, in this case, the EPA considers to be children.

The EPA-SNARL was based on reproductive effects in rabbits as an end-point of minimal toxicity. A level of 12.5 mg/kg body weight per day PCBs in the mother's diet for the first 28 days of gestation produced an array of effects in the progeny. Using this value, and a safety factor of 1000 (since the data are from animal studies on only one species), a 24-hour SNARL for a 10-kg child consuming 1 L/d of water was determined to

be 0.125 mg/L. A 10-day SNARL was derived simply by dividing the one-day SNARL by 10 giving a value of 0.0125 mg/L. A longer term EPA-SNARL was not calculated because of the carcinogenic potential of PCBs (19).

It should be noted that the Office of Drinking Water has subsequently revised its PCB assessment and concluded that "suitable data were not available to estimate a One-day...(or)...a Ten-day Health Advisory." (48)

2.3.2 U.S. National Academy of Sciences (NAS). The NAS also calculates a Suggested No Adverse Response Level (SNARL). The NAS, however, developed its SNARL for a 70-kg adult rather than a 10-kg child. For PCBs, the NAS used the induction of hepatic MFO activity as the index of minimal toxicity, and the 70-kg adult was assumed to consume 2 L/d of water. The resulting calculations produced a one-day NAS-SNARL for PCBs of 0.35 mg/L and a seven-day NAS-SNARL of 0.05 mg/L (19).

2.4 Sediment - Dredge Spoil

An administrative guideline for disposal of contaminated dredge spoil at sea was established by Canada and a number of "Contracting Parties to the Oslo Convention". This guideline is set as 1 ppm (dry weight) PCBs in the dredged material. Although not binding, it has been used as a screening limit to help reduce the chemical contamination of the North Atlantic and Pacific oceans. In Canada's Ocean Dumping Control Act (ODCA) the value was determined, as for other toxic chemicals, as 1% of a sediment level of PCBs known to be toxic to marine organisms (21,22).

2.5 Food - Tolerance Limits

Health and Welfare Canada has established administrative guidelines for the PCB content of dairy products, meat, poultry, eggs and fish. Fish, however, are the only food which has had to have control measures applied since they are a common source of ingested PCBs. The maximum residue levels (MRLs) in all foods except fish were obtained by compiling all available Canadian residue data for the various foods and then selecting a MRL which covered the great majority of the food samples. For fish (MRL = 2 mg/kg), consideration was given to such factors as the available data, the remaining tolerable exposure after consideration of other dietary sources (estimated to be 40 µg/person·day), economic impact to the fishing industry, and the potential decrease of food supply to the consumer. The estimated dietary intake of PCBs from specific foods based on data from the 1970s are listed in Table 2 (29).

TABLE 2 ESTIMATED DIETARY INTAKE OF PCBs IN CANADA

Food	Food Intake[a] (g/person·day)	MRL (µg/g)	PCB Intake (µg/person·day)
dairy[b]	32.8	0.2[c]	6.6
meat	48	0.2[c]	9.6
poultry	3.6	0.5[c]	1.8
eggs	34	0.1[d]	3.4
fish	20	2[e]	40
TOTAL			61.4

a based on Statistics Canada figures for disappearance of foods from the marketplace
b includes milk, cheese, and butter
c fat basis
d whole weight minus shell
e edible portion

Assuming an average adult weight of 60 kg, the estimated total daily exposure would amount to 1.0 µg/kg body weight per day, which is the recommended "tolerable daily intake" for PCBs in Canada(29).

2.6 Tolerable Daily Intake

Health and Welfare Canada has identified a tolerable exposure level (tolerable daily intake) for PCBs of 1 µg/kg body weight per day. This value was derived from research using rhesus monkeys in which a dietary exposure of 100 µg/kg body weight per day caused reproductive disfunction. A 100-fold safety factor was applied to arrive at the tolerable exposure level (29).

2.7 Air - Occupational

2.7.1 American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). The most widely accepted standards for occupational exposure to PCBs are those recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Nine nations (not specified) have accepted these limits which are expressed as Threshold Limit Values (TLVs) and Short-term Exposure Limits (STELs) (39). TLVs are recommended as the time-weighted average exposure level for an 8-hour working day, while the STEL is the recommended maximum exposure level for no more than a 15-minute duration, no

more than four times per day. The ACGIH recommendations for occupational exposure to PCBs are:

42% Cl:	1 mg/m^3 over 8 h (TLV)
	2 mg/m^3 over 15 min. (STEL)
54% Cl:	0.5 mg/m^3 over 8 h (TLV)
	1 mg/m^3 over 15 min. (STEL)

These values have been based on animal studies performed in the 1930s and information on the effects of PCBs on humans during occupational exposure. These values are believed to "offer reasonable good protection against systemic intoxication, but may not guarantee complete freedom from chloracne." (39)

2.7.2 The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). This institute has performed a review of the pertinent literature and arrived at a recommended time weighted average exposure level for all PCBs of ≤ 1 µg/m^3 for up to a 10-hour day, 40-hour work week (12). This value was based on:

- the reproductive effects in animals and humans (Yusho patients) (effects on animals included teratogenesis);
- NIOSH's conclusion that PCBs are carcinogenic (liver and pituitary cancers occurred in PCB-fed rats and mice, and there are preliminary reports of increased incidence of certain cancers in workers exposed to PCBs);
- no evidence of an exposure level low enough to prevent liver injury;
- the minimum detectable level of PCBs in workroom air as measured by the methodology recommended in the document (the minimum detectable level is 1 µg/m^3).

According to NIOSH, occupational exposures at or below the minimum detectable level of 1 µg/m^3 "should reduce risks of reproductive and carcinogenic effects, and protect the employees from metabolic disfunction, hepatic injury, and dermal effects due to PCB exposures during their working lifetimes" (12).

2.7.3 Ontario. The Ontario Ministry of Labour has adopted a time-weighted average exposure criteria (TWAEC) of 50 µg/m^3 (9). This guideline was established through a quasi-judicial hearing which resulted from an appeal of a Director's Order regarding air concentrations in a workplace. The Ministry of Labour adopted this guideline following its acceptance at that hearing. This is the time-weighted average exposure concentration for a 40-hour work week to which it is believed nearly all workers may be exposed day after day without experiencing adverse effects (10).

REFERENCES

1. Ontario Ministry of the Environment, List of Tentative Standards, Guidelines and Provisional Guidelines for Air Contaminants, 6 p. (October, 1984).

2. Trépanier, J.-P., Biphenyles polychlorés: informations générales et situation au Québec, Ministère de l'environnement du Québec, 192 p. (June, 1984).

3. Canada, Canada Labour Code, Canada Dangerous Substances Regulations (as amended by SOR/80-298) (1980).

4. British Columbia, Workers Compensation Act, Industrial Health and Safety Regulations (as amended by B.C. Regs. 374/79, 71/82 and 523/82) (1982).

5. Alberta, Occupational Safety and Health Act, Chemical Hazards Regulation (as amended by Alta Reg. 242/83) (1983).

6. Quebec, Environment Quality Act, Regulation Respecting the Quality of the Work Environment (as amended by O.C. 576-82) (1982).

7. New Brunswick, Occupational Health and Safety Act, Occupational Safety Act Regulation (as amended by N.B. Reg. 77-79, 77-92, 78-53 and 80-82) (1980).

8. Newfoundland, Occupational Health and Safety Act, Occupational Health and Safety Act Regulations (as amended by Nfld. 7/80, 92/80, 329/80, 143/82 and 73/83) (1983).

9. Ontario Ministry of the Environment, "Preliminary Hearing Document on Proposals for the Regulation of Mobile PCB Destruction Facilities in Ontario" (September, 1984).

10. Ontario, "Commission on the Regulatory Control of Mobile Destruction Facilities", Report of the Commission (June 28, 1985).

11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), TLVs: Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Workroom Environment with Intended Changes for 1984 (1984).

12. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), "Criteria for a Recommended Standard...Occupational Exposure to Polychlorinated Biphenyls (PCBs)" (1980).

13. Manitoba Dept. of Mines, Resources and Environmental Management, Provisional Objectives of Surface Water Quality (May, 1979).

14. Ontario Ministry of the Environment, Water Management -Goals, Objectives, Policies and Implementation Procedures of the Ministry of the Environment (November, 1978).

15. International Joint Commission (IJC), New and Revised Great Lakes Water Quality Objectives, Volume II (1977).

16. United States, Environmental Protection Agency, Ambient Water Quality Criteria for Polychlorinated Biphenyls (1980).

17. Environment Canada, National Manual for the Management of PCB Wastes, Appendix G: Federal and Provincial Regulations Relating to PCBs, Environmental Protection Service draft report (January, 1986).

18. Ontario Ministry of the Environment, Ontario Drinking Water Objectives, (1983).

19. United States, Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water (Draft), Advisory Opinion for Polychlorinated Biphenyls (PCBs) (1981).

20. Canada, Department of Public Works, Department of Transport, Review of Disposal Alternatives for Dredged Material, Volume 2: Technical Review, report prepared by MacLaren Plansearch Ltd. (1982).

21. Karau, J., Environment Canada, personal communication (1985).

22. Oslo and Paris Commissions, The Oslo and Paris Commissions: The First Decade, Oslo and Paris Commissions, London, England, 377 p. (1984).

23. Chan, V., Saskatchewan, Ministry of the Environment, pers. comm. (1985).

24. Québec Ministère de l'Environnement, Déversements d'huile contaminée au BPC: normes à suivre pour le nettoyage et l'élimination, 1 p. (1984).

25. United States Food and Drug Administration, Code of Federal Regulations, Title 40, part 257.3-5 (b) (1983).

26. Environment Canada, "Guidelines for the Management of PCB Wastes", The Canada Gazette Part I (December 11, 1982).

27. Environment Canada, Environmental Contaminants Act, Chlorobiphenyl Regulation No. 3 (1985).

28. Ontario Ministry of the Environment, Ministry of Natural Resources, Guide to Eating Ontario Sport Fish (1985).

29. Grant, D.L., "Regulation of PCBs in Canada", in: PCBs: Human and Environmental Hazards, D'Itri, F.M. and M.A. Kamrin (eds.), Butterworth Publishers, Toronto, pp. 383-392 (1983).

30. United States, Code of Federal Regulations, Title 21, Part 109.30 (1981).

31. United States, Food and Drug Administration, Federal Register, 46 (147): 39224 (1981).

32. United States, Code of Federal Regulations, Title 21, Part 109.30 p. 21514-21520 (May 22, 1984).

33. United States, Environmental Protection Agency, Summary of Published Acceptable Daily Intakes (ADIs) for EPA's Priority Pollutants, 12 p. (November 29, 1983).

34. United States, Environmental Protection Agency, Summary of Current Acceptable Daily Intakes (ADIs) for Oral Exposure, 14 p. (November 29, 1983).

35. United States, Food and Drug Administration, Federal Register, 38 (129): 18096-18104 (July 6, 1973).

36. Ministère de l'environnement du Québec, Stratégie Québecoise portant sur la gestion des fluides diélectriques à teneur de biphényles polychlorés (B.P.C.), 12 p. (July 11, 1985).

37. Bernier, A., Environment Canada, EPS Quebec Region, personal communication (1985).

38. Ralston, J., Ontario Ministry of the Environment, personal communication (1985).

39. ACGIH, Documentation of the Threshold Limit Values, 4th Edition (1980).

40. Grant, D.L., Health and Welfare Canada, personal communication (1985).

41. Nauen, C.E., "Compilation of Legal Limits for Hazardous Substances in Fish and Fishery Products", Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Fisheries Circular No. 764 (1983).

42. Edwards, D., Ontario Ministry of Environment, personal communication (1985).

43. Alberta, Hazardous Waste Regulations, Alta Regulation, 49/85 (1985).

44. Swain, L.G. and G.B. Holms, Fraser Delta Area, Fraser River Sub-basin from Kanaka Creek to the Mouth - Water Quality Assessment and Objectives, Ministry of Environment, Province of British Columbia, Resource Quality Section, Water Management Branch, 16 p. (November 25, 1985).

45. Chemical Regulation Reporter, p. 1091 (December 13, 1985).

46. The Netherlands, Ministry of Housing, Planning and the Environment, Implementation of the Soil Clean-up (Interim) Act, 12 p. (April, 1983).

47. Beaulieu, M., Ministère de l'environnement du Québec, personal communication (1985).

48. United States, Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water, (draft) Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Health Advisory Draft, 13 p. (September 30, 1985).

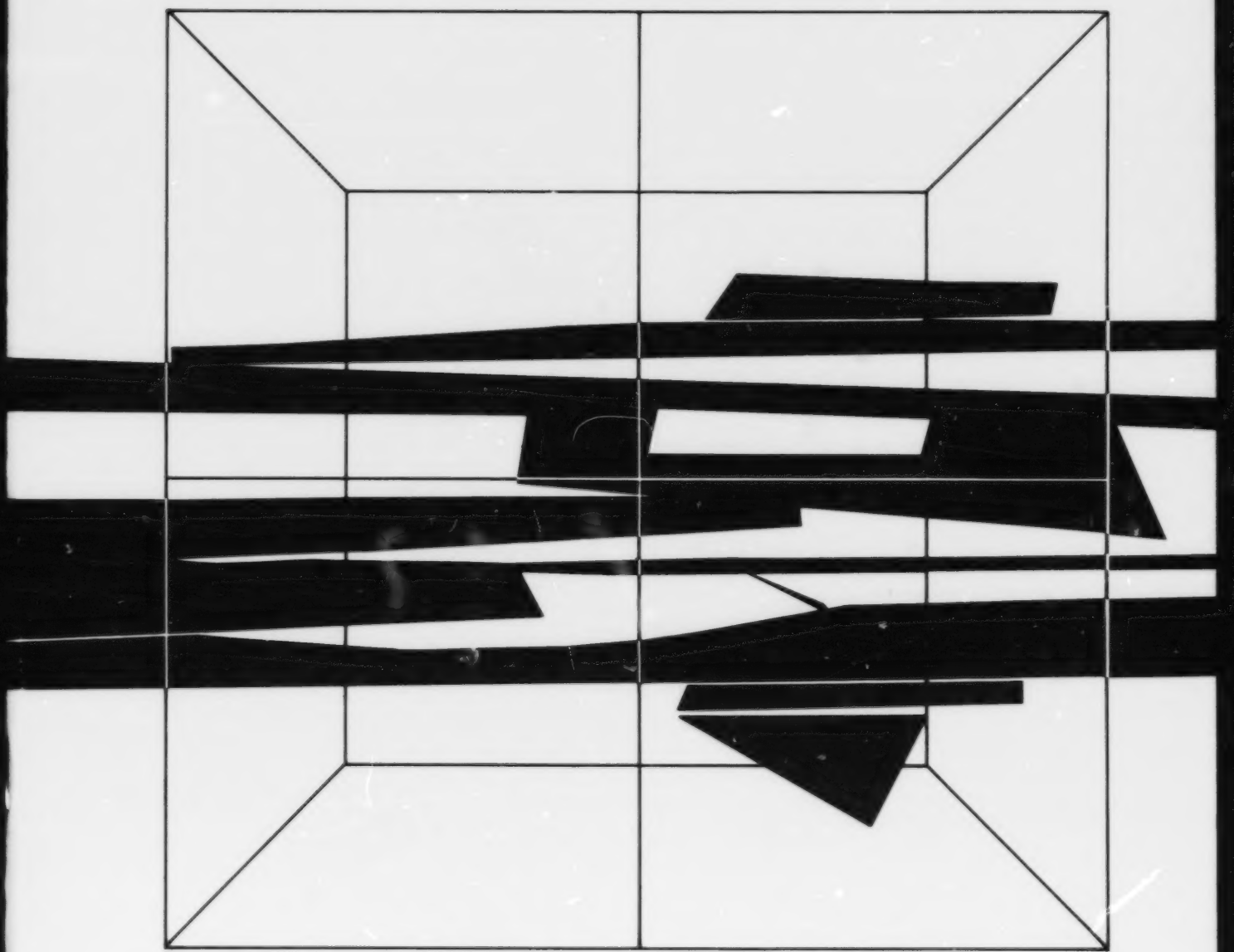
49. Persand, D. and W.D. Wilkins, Evaluating Construction Activities Impacting on Water Resources, Ontario Ministry of the Environment (1976).

50. International Joint Commission (IJC), Great Lakes Water Quality Objectives, Guidelines, Criteria and Standards (July, 1985).

51. Health and Welfare Canada, Temporary Guidelines Established for Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in Fish, News release no. 1975-144, 2 p. (November 17, 1975).

Sommaire des critères relatifs aux biphényles polychlorés (BPC) dans l'environnement

Rapport SPE 4/HA/1
Mars 1987

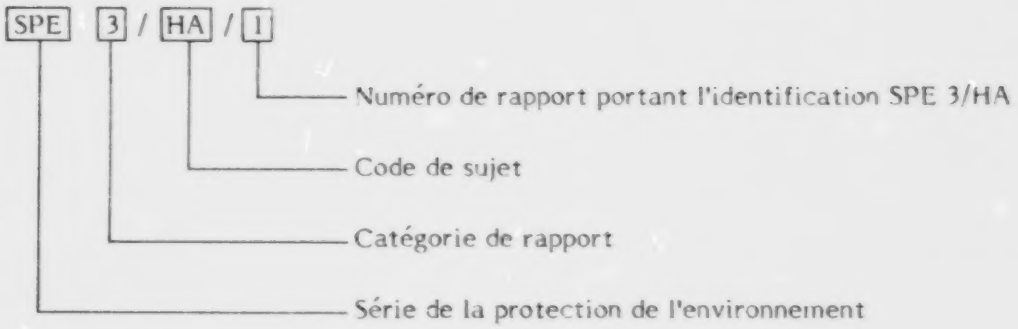


Environnement Canada
Environment Canada

Canada

SÉRIE DE RAPPORTS DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Exemple de numérotage:



Catégories

1	Règlements/Lignes directrices/ Codes de procédure
2	Consultation publique: évaluation des problèmes, options de contrôle
3	Recherche et développement technologique
4	Revues de la documentation
5	Relevés
6	Évaluations des impacts sur l'environnement
7	Surveillance
8	Propositions, analyses et énoncés de principes généraux
9	Guides

Sujets

AG	Agriculture
AP	Polluants atmosphériques
AT	Toxicité aquatique
CC	Produits chimiques commerciaux
CE	Consommateurs et l'environnement
FP	Traitement des aliments
HA	Déchets dangereux
IC	Chimie inorganique
MA	Pollution marine
MM	Exploitation minière et traitement des minéraux
NR	Régions du Nord
PF	Papier et fibres
PG	Production de l'électricité
PN	Pétrole et gaz naturel
SP	Déversements de pétrole et de produits chimiques
SRM	Méthode de référence normalisée
TS	Systèmes de transport
UP	Pollution urbaine

Sujets et codes additionels sont introduits au besoin. Une liste de rapports du SPE peut être obtenue en s'adressant aux Publications de la protection de l'environnement, Conservation et Protection, Environnement Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0E7.

imprimé au Canada

SOMMAIRE DES CRITÈRES RELATIFS AUX BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC) DANS L'ENVIRONNEMENT

Direction de l'analyse environnementale
Protection de l'Environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada

Rapport SPE 4/HA/1F
Mars 1987

Publication
distribuée par la Section des publications
Protection de l'Environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E7

Édition française
préparée par le Module d'édition française

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
N° de cat. En 49-4/4-1F
ISBN 0-662-54975-9
IMPRIMERIE BEAUREGARD LIMITÉE

COMMENTAIRES

Le lecteur désirant commenter le contenu du présent rapport est prié de s'adresser à:

G. Mark Richardson
Direction de l'analyse environnementale
Protection de l'Environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E7

RÉSUMÉ

Les tableaux du présent rapport résument les informations existantes sur les teneurs en BPC de diverses composantes de l'environnement utilisées comme critères par les organismes de protection de l'environnement au pays et à l'étranger (par exemple, les États-Unis, les Pays-Bas et le Japon). Même si les données présentées sont loin d'être exhaustives, elles permettent néanmoins aux représentants gouvernementaux et de l'industrie (ainsi qu'au public) de comparer les niveaux observés et les critères adoptés au Canada.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé		v
Liste des tableaux		viii
1	NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT	1
2	L'ÉTABLISSEMENT DES CRITÈRES	10
2.1	Air ambiant	10
2.2	Milieu aquatique	10
2.2.1	L'Ontario	10
2.2.2	La Commission mixte internationale	10
2.2.3	L'U.S. Environmental Protection Agency (EPA)	11
2.3	Eau de consommation	11
2.3.1	L'U.S. Environmental Protection Agency (EPA)	11
2.3.2	L'U.S. National Academy of Sciences (NAS)	12
2.4	Sédiments - Matériaux de dragage	12
2.5	Aliments - Limites admissibles	13
2.6	Dose quotidienne admissible	14
2.7	Air - Milieu professionnel	14
2.7.1	L'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)	14
2.7.2	Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)	15
2.7.3	L'Ontario	15
Références		16

LISTE DES TABLEAUX

1	NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT	2
2	ESTIMATION DES APPORTS ALIMENTAIRES DE BPC AU CANADA	13

1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT

Les données sur la réglementation relative aux BPC dans diverses composantes de l'environnement (air, eau, sol, aliments, déchets) ont été tirées de la documentation disponible ainsi que de textes législatifs ou ont été fournies par les bureaux régionaux d'Environnement Canada et les provinces. Elles portent non seulement sur les lignes directrices et règlements existants, mais également sur les lignes directrices et critères qui sont envisagés, en voie d'élaboration ou employés comme règles empiriques pour les décisions relatives à la gestion de l'environnement.

Plusieurs provinces n'ont pas élaboré de règles particulières, mais appliquent ou ont l'intention d'appliquer les lignes directrices et règlements fédéraux (les *Règlements nos 2 et 3 sur les biphényles chlorés*, par exemple). Les données obtenues sont résumées dans le tableau qui suit. Sont également incluses, pour comparaison, certaines données relatives à d'autres pays.

L'auteur espère que les lecteurs lui communiqueront toute information additionnelle dont ils disposent. Ainsi, des versions révisées pourront être distribuées afin que chacun soit informé des progrès dans ce domaine.

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Air ambiant	Ontario	35 ng/m^3 (moy. ann.) 150 ng/m^3 (moy. pour 24 h) 450 ng/m^3 (moy. pour 0,5 h)	1 (1984)	Critères de qualité de l'air ambiant.
	É.-U. - État de New York	1,0 µg/m^3 (max. pour une courte durée)	2a (1984)	Norme recommandée.
Milieu aquatique	Manitoba	0,002 µg/l	13 (1979)	Objectif de qualité de l'eau.
	Ontario	0,001 µg/l	14 (1978)	Objectif de qualité de l'eau pour un échantillon non filtré.
	Québec	0,001 µg/l	2a (1984)	Objectif de qualité de l'eau.
	Grands Lacs - Commission mixte internationale	0,001 µg/l	15 (1977)	Objectif de qualité de l'eau évalué pour respecter la limite recommandée pour le poisson et les organismes aquatiques de 0,1 µg/g (poids humide).
	É.-U. - EPA	0,79 x 10^{-3} µg/l	16 (1980)	Critère de qualité de l'eau pour la protection de la santé (risque de cancer 1:10^5).
		0,079 x 10^{-3} µg/l	16 (1980)	Critère de qualité de l'eau pour la protection de la santé (risque de cancer 1:10^6).
		0,0079 x 10^{-3} µg/l	16 (1980)	Critère de qualité de l'eau pour la protection de la santé (risque de cancer 1:10^7).
		0,014 µg/l	16 (1980)	Critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie en eau douce.
		0,03 µg/l	16 (1980)	Critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie en eau salée.
	Indiana	0,001 µg/l	50 (1985)	Critère de qualité de l'eau pour la protection des organismes aquatiques.
	Ohio	0,001 µg/l	50 (1985)	Critère de qualité de l'eau pour la protection des organismes aquatiques.
	Pennsylvanie	0,001 µg/l	50 (1985)	Critère de qualité de l'eau pour la protection des organismes aquatiques.
Eau - usage récréatif	Québec	0,1 µg/l	2a (1984)	Norme recommandée.
	Indiana	0,001 µg/l	50 (1985)	
Eau de consommation	Saskatchewan	non décelable	23	Objectif souhaitable.
		3 µg/l	23	Teneur maximale recommandée.
	Ontario	3 µg/l	18 (1983)	Teneur maximale recommandée.
	Québec	0,1 µg/l	2a (1984)	Norme recommandée.
	Nouvelle-Écosse	3 µg/l	17a (1985)	Teneur maximale recommandée.

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Eau de consommation	É.-U. - EPA[b]	125 µg/l	19 (1981)	Teneur pour un jour sans effet observé, proposée par l'EPA dans le cas d'un enfant.
		12,5 µg/l	19 (1981)	Teneur pour dix jours sans effet observé, recommandée par l'EPA dans le cas d'un enfant.
	É.-U. - NAS	350 µg/l	19[a] (1981)	Teneur pour un jour sans effet observé, proposée par la National Academy of Science dans le cas d'un adulte.
		50 µg/l	19[a] (1981)	Teneur pour sept jours sans effet observé, proposée par la National Academy of Science dans le cas d'un adulte.
Sédiments - matériaux de dragage	Ontario - Grands Lacs	0,05 mg/kg	49[a] (1976)	Critère recommandé pour les rejets au large, dans les Grands Lacs.
	Québec	0,1 mg/kg	20[a] (1982)	Critère recommandé pour les rejets au large.
	Canada	1 mg/kg	21	Ligne directrice administrative pour les rejets en haute mer.
	Hollande, Norvège, Suède	1 mg/kg	22 (1984)	Ligne directrice administrative appliquée par les parties signataires de la Convention d'Oslo concernant les rejets en haute mer.
Sédiments - objectifs de qualité	Colombie-Britannique	0,03 mg/kg (poids sec) (max.)	44 (1985)	Objectif de qualité provisoire pour le sous-bassin du fleuve Fraser, depuis Kanaka Creek jusqu'à l'embouchure.
Sol	Québec	>5 mg/kg	37	Niveau considéré comme contaminé.
		≤1 mg/kg	24 (1984)	Niveau-cible recommandé pour le nettoyage.
	Saskatchewan	<5 mg/kg	23	Niveau-cible pour le nettoyage.
	É.-U. - EPA	≤10 mg/kg	45[a] (1985)	Niveau-cible pour le nettoyage des propriétés résidentielles/publiques.
		≤25 mg/kg	45[a] (1985)	Niveau-cible pour le nettoyage des zones rurales.
		≤50 mg/kg	45[a] (1985)	Niveau-cible pour le nettoyage des aires de travail dont l'accès est limité.
	Hollande	1 mg/kg	46 (1983)	Ligne directrice pour une étude plus poussée de la contamination.
		10 mg/kg	46 (1983)	Ligne directrice pour une intervention d'urgence.
		1 à 5 mg/kg	47	Niveau-cible pour le nettoyage des zones résidentielles.

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Sol (suite)	France	1 mg/kg	47	Ligne directrice pour une recherche plus poussée.
		5 mg/kg	47	Ligne directrice pour une intervention.
		10 mg/kg	47	Ligne directrice pour une intervention d'urgence.
Contamination de la surface - niveau visé pour le nettoyage	Québec	2,5 mg/cm^2 (Askarel 1242) 1,25 mg/cm^2 (Askarel 1254, 1260)	36 (1985)	Limite devant être fixée dans le *Règlement sur les déchets dangereux.*
Déchets solides - boues	É.-U. - Food and Drug Administration	>10 mg/kg (poids sec)	23 (1983)	Le *Resource Conservation and Recovery Act* fixe des restrictions concernant l'épandage sur les terres agricoles.
Déchets solides - considérés comme dangereux	Canada	≥50 mg/kg	26 (1982)	Ligne directrice pour la gestion des déchets de BPC.
	Québec	>50 mg/kg (ou dans le percolat: 10 µg/l)	36 (1985)	Déchets considérés comme dangereux devant être décontaminés ou détruits.
		<15 mg/kg (ou dans le percolat: 15 µg/l)	36 (1985)	Rejet permis dans des décharges contrôlées.
		15 à 50 mg/kg (ou dans le percolat: 5 à 10 µg/l)	36 (1985)	Rejet dans des décharges sécuritaires.
	Alberta	≥50 mg/kg	43 (1985)	Réglementée par les *Hazardous Waste Regulations* de l'Alberta.
Déchets liquides - considérés comme dangereux	Canada	≥50 mg/kg	26 (1982)	Ligne directrice pour la gestion des déchets de BPC.
	Québec	≥0,3 mg/kg	36 (1985)	Déchets considérés comme dangereux dans le *Règlement sur les déchets dangereux* du Québec.
	Alberta	≥50 mg/kg	43 (1985)	Concentration réglementée par les *Hazardous Waste Regulations* de l'Alberta.
Déchets liquides - concentrations maximales des BPC dans les effluents	Canada	50 mg/kg	27 (1985)	Règlement de la *Loi sur les contaminants de l'environnement.*
	Ontario	5 µg/l	10 (1985)	Recommandée par une commission comme norme pour les effluents des unités mobiles d'élimination.
Déchets liquides - niveau maximal dans les huiles épandues sur les routes	Canada	5 mg/kg	27 (1985)	Règlement de la *Loi sur les contaminants de l'environnement.*
	Québec	0 mg/kg	37	L'épandage sur les routes cessera; *Règlement sur les déchets dangereux.*
	Ontario	5 mg/kg	42	Adoption des lignes directrices fédérales.

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Déchets liquides - fuites permises pendant le stockage	Canada	1 g/d pour chaque pièce d'équipement	27 (1985)	Règlement de la *Loi sur les contaminants de l'environnement*.
Aliments - tolérances (max.)				
- poisson	Commission mixte internationale	0,1 mg/kg (corps entier)	15 (1977)	Recommandation pour la protection des oiseaux et mammifères qui mangent du poisson.
- poisson	Ontario	2 mg/kg (partie comestible)	28 (1985)	Adoption de la ligne directrice fédérale pour la pêche commerciale et comme ligne directrice pour la pêche sportive.
- poisson	Colombie-Britannique	0,5 mg/kg (poids sec) (max. dans les muscles du poisson)	44 (1985)	Objectif provisoire pour les BPC dans les muscles du poisson pour le fleuve Fraser, depuis Kanaka Creek jusqu'à l'embouchure.
- poisson	Canada	2 mg/kg (partie comestible)	51 (1975)	SNBS/MPO/pêcheries provinciales - restriction de la pêche commerciale dans les régions où l'on s'attend que la ligne directrice sera dépassée d'après les données de surveillance du poisson.
- poisson/ coquillages	É.-U. - FDA	2 mg/kg (partie comestible)	32 (1984)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act*.
- poisson	É.-U. - État de New York	3,0 mg/kg	38	Niveau de contamination moyenne de divers poissons pour la pêche sportive - utilisé comme ligne directrice pour évaluer le besoin d'un avis relatif à la santé.
- poisson	Japon	3 mg/kg	40	Ligne directrice pour le poisson de la pêche côtière.
		0,5 mg/kg		Ligne directrice pour le poisson de la pêche hauturière.
- guano de poisson, produits alimentaires pour les animaux	Japon	5,0 mg/kg	40	
- poisson (et produits du poisson)	Suisse	1 mg/kg (partie comestible)	41 (1983)	Provisoire au 1er janvier 1981.
- poisson, crustacés, mollusques et parties de ceux-ci (non transformés)	Suède	2,0 mg/kg	41 (1983)	En vigueur depuis juillet 1980.
- foie de poisson, saumon	Suède	5,0 mg/kg	41 (1983)	En vigueur depuis juillet 1980.

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Aliments - tolérances (max.) (suite)				
- lait et produits laitiers	Canada	0,2 mg/kg (matières grasses)	29a (1983)	Ligne directrice administrative établie par Santé et Bien-être social Canada.
- lait et produits laitiers	É.-U. - FDA	1,5 mg/kg (matières grasses)	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- lait	Japon	0,1 mg/kg	40	
- produits laitiers	Japon	1,0 mg/kg	40	
- lait en poudre pour bébés	Japon	0,2 mg/kg	40	
- lait humain	Japon	0,033 mg/kg (moy.)	40	
- oeufs	Canada	0,1 mg/kg (entiers moins la coquille)	29a (1983)	Ligne directrice administrative établie par Santé et Bien-être social Canada.
- volaille	Canada	0,5 mg/kg (matières grasses)	29a (1983)	Ligne directrice administrative établie par Santé et Bien-être social Canada.
- oeufs	É.-U. - FDA	0,3 mg/kg	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- volaille	É.-U. - FDA	3,0 mg/kg (matières grasses)	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- oeufs	Japon	0,2 mg/kg	40	
- boeuf	Canada	0,2 mg/kg (matières grasses)	29a (1983)	Ligne directrice administrative établie par Santé et Bien-être social Canada.
- viande rouge	É.-U. - FDA	3,0 mg/kg	31 (1981)	Niveau d'intervention fixé par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- viande	Japon	0,5 mg/kg	40	
- aliments pour bébés et jeunes enfants	É.-U. - FDA	0,2 mg/kg	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- ingrédients d'aliments pour animaux	Canada	2,0 mg/kg (huile de poisson)	29a (1983)	Ligne directrice administrative établie par Agriculture Canada concernant les BPC présents dans l'huile de poisson destinée à l'alimentation animale.
- ingrédients d'aliments pour animaux	É.-U. - FDA	2,0 mg/kg	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*
- aliments préparés pour animaux	É.-U. - FDA	0,2 mg/kg	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act.*

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Aliments - tolérances (max.) (suite)				
- aliments composés	Japon	0,5 mg/kg	40	
- papier d'emballage de produits alimentaires	É.-U. - FDA	10 mg/kg	30 (1981)	Tolérance fixée par le *Federal Food, Drug and Cosmetic Act*.
- contenants et emballage	Japon	3,0 mg/kg	40	
Dose quotidienne admissible	Canada	1 µg/kg poids corporel/jour	29[a] (1983)	Niveau d'exposition journalière admissible estimé d'après des études sur des singes rhésus.
	É.-U. - EPA[c]	3,0 µg/kg poids corporel/jour	33 (1983)	Valeur estimée d'après des études sur des rats avec un facteur de sécurité de 100.
		0,3 µg/kg poids corporel/jour	34 (1983)	Valeur estimée d'après des études sur des rats avec un facteur de sécurité de 1000.
	É.-U. - FDA	3,0 µg/kg poids corporel/jour	35 (1983)	Valeur estimée d'après des études sur des rats.
		2,5 µg/kg poids corporel/jour	35 (1983)	Valeur estimée d'après des études sur des chiens.
		20 µg/kg poids corporel/jour[d]	35 (1983)	Valeur estimée pour 30 jours d'après l'accident d'Yusho.
		1,0 µg/kg poids corporel/jour[d]	35 (1983)	Valeur estimée pour 22 mois d'après l'accident d'Yusho.
Air - milieu professionnel	Canada	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl[e] 2 mg/m^3 pour 15 mn - 42% Cl 0,5 mg/m^3 pour 8 h - 54% Cl 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	3 (1980)	Code canadien du travail - adoption de la norme de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).
	Colombie-Britannique	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	4 (1982)	Adoption de la norme de l'ACGIH.
	Alberta	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	5 (1983)	Adoption de la norme de l'ACGIH.

TABLEAU I NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Air - milieu professionnel (suite)	Québec	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	6 (1982)	Adoption de la norme de l'ACGIH.
	Nouveau-Brunswick	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	7 (1980)	Adoption de la norme de l'ACGIH.
	Terre-Neuve	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	8 (1983)	Adoption de la norme de l'ACGIH.
	Ontario	0,05 mg/m^3 (moy. pour sem. de 40 h)	9[a] (1984)	Limite recommandée par le ministère du Travail.
		450 ng/m^3 (max. pour 0,5 h)	10 (1985)	Concentration moyenne maximale pour une demi-heure recommandée par la Commission comme norme pour la zone entourant une unité mobile de destruction.
	É.-U. - ACGIH	1 mg/m^3 pour 8 h - 42% Cl 2 mg/m^3 pour 15 mn 0,5 mg/m^3 pour 8 h 1 mg/m^3 pour 15 mn - 54% Cl	11 (1984)	*Occupational Safety and Health Act.*
	É.-U. - NIOSH	1 µg/m^3 (moy. pour sem. de 40 h)	12 (1977)	Modification de l'*Occupational Safety and Health Act* recommandée par le National Institute for Occupational Safety and Health.
	Allemagne de l'Ouest	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 42% Cl 0,5 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 54% Cl	2[a] (1984)	
	Allemagne de l'Est	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f]	2[a] (1984)	
	Suède	0,5 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f]	2[a] (1984)	
	Australie	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f]	2[a] (1984)	
	Tchécoslovaquie	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 42% Cl 0,5 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 54% Cl	2[a] (1984)	

TABLEAU 1 NORMES, RECOMMANDATIONS, LIGNES DIRECTRICES ET CRITÈRES RELATIFS AUX BPC DANS L'ENVIRONNEMENT (suite)

Milieu	Région	Teneur	Référence	Remarques
Air - milieu professionnel (suite)	Roumanie	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 42% Cl 0,5 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 54% Cl	2a (1984)	
	Finlande	1,0 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 42% Cl 0,5 mg/m^3 (moy. pour 8 h)[f] - 54% Cl	2a (1984)	
	Japon	1,0 mg/m^3 à 25°C et 1 atm. (moy. pour 8 h)[f]	2a (1984)	

a Référence de seconde main, la source originale n'étant pas accessible.

b L'EPA des États-Unis a récemment révisé son évaluation des BPC et a conclu qu'il n'existait pas de données suffisantes permettant de suggérer une teneur maximale sans effet observé (SNARL) (48).

c L'EPA des États-Unis a récemment révisé son évaluation des BPC et a conclu qu'il n'existait pas de données suffisantes permettant de suggérer une dose quotidienne admissible (USA-EPA, communication personnelle).

d Valeurs calculées d'après l'accident d'Yusho pour une exposition totale moyenne de 2000 mg/adulte. Des données obtenues plus tard ont indiqué que le niveau d'exposition utilisé devait être réduit de moitié environ, car les BPC étaient contaminés par des furannes et des tétraphényles polychlorés. Par conséquent, les doses admissibles indiquées plus haut doivent être réduites de moitié environ pour corriger l'erreur initiale de calcul de l'ingestion des BPC. Par ailleurs, comme des furannes et des tétraphényles étaient également présents, il est impossible d'évaluer un niveau "sans effet observé" pour les BPC seulement à partir des données d'Yusho.

e Pourcentage en poids de chlore présent dans la molécule de BPC.

f Durée d'exposition en milieu professionnel supposée par l'auteur d'après la similarité des lignes directrices de l'ACGIH.

2 L'ÉTABLISSEMENT DES CRITÈRES

Le texte qui suit explique comment ont été établis les lignes directrices, les tolérances, les critères, etc. les plus importants en matière d'environnement. Un petit nombre seulement des valeurs citées dans le tableau 1 font donc l'objet d'un examen. Toutefois, puisque les démarches employées par différents organismes sont semblables, une bonne partie des observations qui suivent peuvent être considérées comme étant de nature générale.

2.1 Air ambiant

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario a établi, en ce qui concerne la qualité de l'air ambiant, une ligne directrice qui traite des BPC. Pour ce faire, il a tenu compte du potentiel cancérigène (révélé par des études de la toxicité par ingestion chez des rats et des souris) et des effets sur la reproduction (d'après des travaux sur le singe rhésus). Les critères établis, soit une teneur annuelle moyenne de l'air ambiant en BPC ne dépassant pas 35 ng/m^3, une teneur journalière moyenne (24 h) d'au plus 150 ng/m^3 et une teneur maximale moyenne pour une demi-heure de 450 ng/m^3, représenteraient un risque supplémentaire de cancer de 0,84 sur un million.

Si les critères étaient calculés à l'aide de la méthode habituelle du "niveau sans effet observé - facteur de sécurité", ils seraient probablement plus élevés. Les critères établis peuvent donc être considérés comme prudents du point de vue de l'évaluation de la protection de la santé humaine et animale dans l'environnement (9).

2.2 Milieu aquatique

2.2.1 L'Ontario. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario a établi un objectif de 1 ng/l pour les BPC dans les échantillons d'eau non filtrée. On croit que cette limite maintiendra la bioconcentration des BPC dans les parties comestibles du poisson consommées par l'homme à un maximum de 2 µg/g (ppm) à l'état humide (9). Santé et Bien-être social Canada a établi que cette teneur lui servirait de critère lorsqu'il s'agirait de permettre la vente et l'exportation des poissons destinés à la consommation humaine (51).

2.2.2 La Commission mixte internationale. En 1974, la Commission a recommandé une teneur maximale de 0,1 µg/g pour tous les BPC dans les tissus des poissons (entiers, à l'état humide) afin d'assurer la protection des oiseaux et animaux se nourrissant de poissons. Cette teneur a été établie en partie à l'aide d'études sur le vison d'élevage. La plus faible dose de BPC dans le régime alimentaire du vison produisant des effets

biologiques nocifs (soit une diminution du succès de la reproduction) s'élevait à 0,64 µg/g (Aroclor 1254). Un facteur de sécurité de 5 a été appliqué pour produire le niveau recommandé dans le poisson. Cette recommandation vise la protection de tous les consommateurs d'organismes aquatiques, y compris les êtres humains. Pour un facteur de bioconcentration de 1×10^5, on a calculé que la teneur de l'eau devrait être inférieure à 0,001 µg/l afin que la limite recommandée de 0,1 µg/g dans les tissus soit respectée. Toutefois, cette limite pour la teneur de l'eau n'a pas fait l'objet d'une recommandation officielle, car les méthodes employées actuellement dans les analyses courantes ne sont pas assez sensibles, et le facteur de bioconcentration employé ne représentait qu'une estimation (15).

2.2.3 L'U.S. Environmental Protection Agency (EPA). L'EPA a formulé des critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie en eau douce et en eau salée, ainsi que de la santé humaine (pour des augmentations précisées de l'incidence du cancer). Dans le cas de la vie en eau douce et en eau salée, les critères ont été établis à partir des facteurs de bioconcentration mesurés lors d'études en laboratoire. Il est mentionné dans la documentation que les facteurs mesurés en laboratoire pourraient être jusqu'à dix fois inférieurs aux facteurs existant dans des conditions réelles, de sorte que les critères (teneurs) seraient "probablement trop élevés". On reconnaît, cependant, que ces critères devraient assurer la protection de la vie aquatique contre les effets aigus. Ils se chiffrent pour l'eau douce et l'eau salée à 0,014 et 0,03 µg/l respectivement.

Dans le cas de la santé humaine, la teneur de l'eau en BPC devrait approcher de zéro pour assurer une protection maximale, dans l'hypothèse de l'absence de seuil pour la production d'effets dommageables. Comme il est probablement impossible d'atteindre ce niveau, l'EPA a déterminé les teneurs susceptibles de produire des augmentations données des cancers. Selon l'hypothèse de la consommation de deux litres par jour d'eau contaminée et de 6,5 g par jour de poisson provenant de cette eau (un facteur de bioaccumulation de 31 200 a été utilisé), les critères de qualité de l'eau sont de 0,79 ng/l, 0,079 ng/l et 0,0079 ng/l pour des augmentations du risque de cancer de $1:10^5$, $1:10^6$ et $1:10^7$ respectivement (16).

2.3 Eau de consommation

2.3.1 L'U.S. Environmental Protection Agency (EPA). En 1981, l'Office of Drinking Water de l'EPA a publié un avis provisoire sur les biphényles polychlorés. Cet avis propose une teneur en BPC ne produisant pas d'effets nuisibles (en anglais: *Suggested No Adverse Response Level* ou SNARL), qui est calculée avec un facteur de sécurité destiné à

protéger les enfants, élément de la population que l'EPA considère comme le plus vulnérable dans ce cas.

L'apparition d'effets sur la reproduction des lapins a servi à déterminer le degré de toxicité minimale. On a constaté qu'une dose quotidienne de BPC de 12,5 mg par kilogramme de poids corporel dans le régime alimentaire de la mère au cours des 28 premiers jours de la gestation a provoqué toute une gamme d'effets sur la reproduction de ces animaux. La teneur maximale suggérée pour 24 h dans le cas d'un enfant de 10 kg consommant 1 litre d'eau par jour a ainsi été établie à 0,125 mg/l, un facteur de sécurité de 1000 étant appliqué pour tenir compte du fait que les données provenaient d'études sur une seule espèce animale. Pour obtenir la teneur suggérée pour 10 jours, 0,0125 mg/l, celle pour un jour a tout simplement été divisée par 10. La teneur maximale suggérée pour une plus longue durée d'exposition n'a pas été calculée en raison du potentiel cancérigène des BPC (19).

Il convient de noter que l'Office of Drinking Water a révisé par la suite son évaluation des BPC et conclu qu'il n'existe pas de données suffisantes pour énoncer un avis de santé pour un jour... (ou)... dix jours (48).

2.3.2 L'U.S. National Academy of Sciences (NAS). La NAS détermine également, comme le fait l'EPA, des teneurs maximales pour l'absence d'effets nocifs (SNARL), mais calcule celles-ci en considérant un adulte de 70 kg qui consomme deux litres d'eau par jour, au lieu d'un enfant de 10 kg; de plus, pour les BPC, elle emploie l'induction de l'activité des oxydases à fonctions multiples du foie, afin de déterminer le degré de toxicité minimale. La teneur maximale suggérée en BPC pour l'absence d'effets nocifs, déterminée par la NAS, est de 0,35 mg/l pour un jour et de 0,05 mg/l pour sept (19).

2.4 Sédiments - Matériaux de dragage

Le Canada et un certain nombre de pays signataires de la Convention d'Oslo ont établi une ligne directrice administrative concernant les rejets en mer de matériaux de dragage contaminés. Cette ligne directrice fixe une limite de 1 ppm (poids sec) pour les BPC dans les matériaux de dragage. Sans avoir valeur de règle absolue, cette ligne directrice a été utilisée comme critère de sélection pour aider à réduire la contamination de l'Atlantique-Nord (et du Pacifique-Nord dans le cas du Canada) par les produits chimiques. La limite imposée au Canada par la *Loi sur l'immersion de déchets en mer* correspond, comme pour les autres produits chimiques toxiques, à 1 p. 100 de la teneur à laquelle les BPC dans les sédiments sont réputés toxiques pour des organismes marins (21, 22).

2.5 Aliments - Limites admissibles

Santé et Bien-être social Canada a établi des lignes directrices administratives concernant la teneur en BPC des produits laitiers, de la viande, de la volaille, des oeufs et du poisson. Ce dernier représente une importante source de BPC dans le régime alimentaire (exception faite du lait maternel dans le cas des nourrissons) et la seule qui ait exigé l'application de mesures de contrôle. Pour déterminer les teneurs maximales en résidus des aliments, sauf le poisson, on a compilé toutes les données disponibles sur les résidus dans les divers produits au Canada, puis on a déterminé le niveau qui couvrait la vaste majorité des échantillons. Dans le cas du poisson, pour établir la limite de 2 mg/kg, on a notamment pris en considération les données disponibles, le niveau d'exposition encore admissible, compte tenu des autres sources de BPC dans le régime alimentaire (l'exposition admissible étant évaluée à 40 µg par jour pour une personne), l'incidence économique sur l'industrie de la pêche et la diminution potentielle de l'approvisionnement. Le tableau 2 présente un résumé des apports alimentaires évalués de BPC pour des catégories spécifiques d'aliments, en fonction de données des années 1970 (29).

TABLEAU 2 ESTIMATION DES APPORTS ALIMENTAIRES DE BPC AU CANADA

Aliment	Ration quotidienne[a] (g/personne)	Teneur maximale (µg/g)	Quantité de BPC ingérée quotidiennement (µg/personne)
Produits laitiers[b]	32,8	0,2[c]	6,6
Viande	48	0,2[c]	9,6
Volaille	3,6	0,5[c]	1,8
Oeufs	34	0,1[d]	3,4
Poisson	20	2[e]	40
TOTAL			61,4

a D'après les chiffres de Statistique Canada sur les aliments vendus dans les magasins.
b Comprennent le lait, le fromage et le beurre.
c Dans les matières grasses.
d Entiers, moins la coquille.
e Partie comestible.

Pour un aduite de poids moyen, c.-à-d. 60 kg, l'exposition totale en une journée est évaluée à 1,0 µg par kilogramme de poids corporel, ce qui correspond à la "dose quotidienne tolérable" pour les BPC au Canada (29).

2.6 Dose quotidienne admissible

Santé et Bien-être social Canada a déterminé que pour les BPC, le niveau d'exposition admissible en une journée (dose quotidienne admissible) était de 1 µg/kg (poids corporel). Ce chiffre est fondé sur des expériences effectuées sur des singes rhésus. Ces travaux ont indiqué un dérèglement de la reproduction à une dose quotidienne par ingestion de 100 µg/kg (poids corporel), et comprend un facteur de sécurité de 100 (29).

2.7 Air - Milieu professionnel

2.7.1 L'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Les normes les plus généralement acceptées en ce qui concerne l'exposition aux BPC en milieu professionnel sont celles qui ont été adoptées par l'ACGIH. Neuf pays (non précisés) ont accepté ces normes. Les limites d'exposition sont exprimées de deux façons: la teneur limite moyenne (*Threshold Limit Value* ou TLV) et la teneur limite d'exposition de courte durée (*Short Term Exposure Limit* ou STEL). Il s'agit dans le premier cas de la teneur moyenne, pondérée en fonction du temps, pour une journée de travail de 8 h et, dans le deuxième cas, d'une teneur maximale admissible établie pour des périodes d'exposition ne dépassant pas 15 mn et se répétant à une fréquence d'au plus quatre fois par jour. Les recommandations de l'ACGIH pour l'exposition aux BPC en milieu professionnel sont les suivantes:

À 42% de Cl:	1 mg/m^3 pour 8 h (TLV)
	2 mg/m^3 pour 15 mn (STEL)
À 54% de Cl:	0,5 mg/m^3 pour 8 h (TLV)
	1 mg/m^3 pour 15 mn (STEL)

Ces limites ont été établies à partir d'études effectuées sur des animaux dans les années 1930 et à partir de données relatives aux effets des BPC sur l'homme en milieu professionnel. On considère qu'elles assurent une protection raisonnable contre une intoxication systémique, mais peut-être pas une entière protection contre la chloracné (39).

2.7.2 Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Après examen de la documentation pertinente, le NIOSH a recommandé comme limite d'exposition pour tous les BPC une teneur moyenne, pondérée en fonction du temps, de $\leq$ 1 $\mu g/m^3$ allant jusqu'à 10 h de travail par jour et 40 h par semaine (12). Cette limite tient compte des facteurs suivants:

- Des effets sur la reproduction chez les animaux et l'homme (les cas d'intoxication d'Yusho). Dans le cas des animaux, les effets comprennent la tératogénèse.
- De la conclusion du NIOSH, que les BPC sont cancérigènes. En effet, des cancers du foie et de l'hypophyse ont été observés chez des rats et des souris ayant reçu des BPC dans leur nourriture. De plus, selon des données préliminaires, l'incidence de certains cancers serait plus élevée chez les travailleurs exposés aux BPC.
- Du fait que rien n'indique qu'il existe un niveau d'exposition auquel le foie ne subit pas de dommages.
- Du seuil de détection des BPC dans l'air du milieu de travail, mesuré en fonction des méthodes recommandées dans le document. Ce seuil est de 1 $\mu g/m^3$.

Le NIOSH estime qu'à la teneur limite d'exposition de 1 $\mu g/m^3$ et au-dessous, les risques d'effets sur la reproduction et de formation de cancer devraient être réduits, et les travailleurs devraient être protégés contre l'apparition de désordres métaboliques, de dommages au foie et de dermatoses pendant leurs années de travail (12).

2.7.3 L'Ontario. Le ministère du Travail de l'Ontario a adopté comme critère une teneur limite moyenne, pondérée en fonction du temps, de 50 $\mu g/m^3$ (9). Cette ligne directrice a été établie grâce à une enquête quasi-judiciaire résultant d'un appel déposé à l'encontre d'une décision d'un directeur concernant les teneurs en BPC d'un lieu de travail. Le ministère du Travail a adopté cette ligne directrice après son acceptation lors de cette enquête. Il s'agit de la teneur limite moyenne, pondérée en fonction du temps, à laquelle la majorité des travailleurs peuvent être exposés régulièrement à raison de 8 heures par jour, 5 jours par semaine, sans subir d'effet nocif (10).

RÉFÉRENCES

1. Ontario. Ministry of the Environment. Octobre 1984. *List of Tentative Standards, Guidelines and Provisional Guidelines for Air Contaminants.* 6 pages.

2. Trépanier, J.-P. Juin 1984. *Biphényles polychlorés: informations générales et situation au Québec.* Ministère de l'Environnement du Québec. 192 pages.

3. Canada. 1980. *Code canadien du travail. Règlements sur les substances dangereuses* (version modifiée par le DORS/80-298).

4. Colombie-Britannique. 1982. *Workers Compensation Act, Industrial Health and Safety Regulations* (version modifiée par les B.C. Regs. 374/79, 71/82 et 523/82).

5. Alberta. 1983. *Occupational Safety and Health Act, Chemical Hazards Regulation* (version modifiée par l'Alta Reg. 242/83).

6. Québec. 1982. *Loi sur la qualité de l'environnement. Règlement sur la qualité du milieu de travail* (loi modifiée par décret, 576-82).

7. Nouveau-Brunswick. 1980. *Occupational Health and Safety Act, Occupational Safety Act Regulation* (version modifiée par les N.B. Regs. 77-79, 77-92, 78-53 et 80-82).

8. Terre-Neuve. 1983. *Occupational Health and Safety Act, Occupational Health and Safety Act Regulations* (version modifiée par les Nfld. Regs. 7/80, 92/80, 329/80, 143/82 et 73/83).

9. Ontario. Ministry of the Environment. Septembre 1984. Preliminary hearing document on proposals for the regulation of mobile PCB destruction facilities in Ontario.

10. Ontario. Commission on the Regulatory Control of Mobile Destruction Facilities. Le 28 juin 1985. Report of the Commission, p. 106.

11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 1984. *TLVs: Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Workroom Environment with Intended Changes for 1984.*

12. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1980. *Criteria for a Recommended Standard...Occupational Exposure to Polychlorinated Biphenyls (PCBs).*

13. Manitoba. Dept. of Mines, Resources and Environmental Management. Mai 1979. *Provisional Objectives of Surface Water Quality.*

14. Ontario. Ministry of the Environment. Novembre 1978. *Water Management -Goals, Objectives, Policies and Implementation Procedures of the Ministry of the Environment.*

15. International Joint Commission (IJC). 1977. *New and Revised Great Lakes Water Quality Objectives, Volume II.*

16. États-Unis. Environmental Protection Agency. 1980. *Ambient Water Quality Criteria for Polychlorinated Biphenyls.*

17. Canada. Environnement Canada. Janvier 1986. *Manuel national pour la gestion des déchets des BPC.* Annexe G: Règlements fédéraux et provinciaux concernant la gestion des BPC ou des déchets dangereux. Rapport préliminaire du Service de la protection de l'environnement.

18. Ontario. Ministry of the Environment. 1983. *Ontario Drinking Water Objectives.*

19. État-Unis. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water. 1981. *Advisory opinion for polychlorinated biphenyls (PCBs).* Rapport préliminaire.

20. Canada. Ministère des Travaux publics, ministère des Transports. 1982. *Review of Disposal Alternatives for Dredged Material. Volume 2: Technical Review.* Rapport préparé par MacLaren Plansearch Ltd.

21. Karau, J. Environnement Canada, SPE. Communication personnelle.

22. Oslo and Paris Commissions. 1984. *The Oslo and Paris Commissions: The First Decade.* Oslo and Paris Commissions, Londres, Angleterre, 377 pages.

23. Chan, V. Saskatchewan, Ministry of the Environment. Communication personnelle.

24. Québec. Ministère de l'Environnement. 1984. *Déversements d'huile contaminée aux BPC: Normes à suivre pour le nettoyage et l'élimination.* 1 page.

25. États-Unis. Food and Drug Administration. 1983. *Code of Federal Regulations.* Title 40, part 257. 3-5(b).

26. Canada. 1980. *Loi sur les contaminants de l'environnement. Règlement nº 1 sur les biphényles chlorés.* (Version modifiée.)

27. Canada. 1985. *Loi sur les contaminants de l'environnement. Règlement nº 3 sur les biphényles chlorés.*

28. Ontario. Ministry of Environment, Ministry of Natural Resources. 1985. *Guide to Eating Ontario Sport Fish.*

29. Grant, D.L. 1983. "Regulation of PCBs in Canada", dans *PCBs: Human and Environmental Hazards.* F.M. D'Itri et M.A. Kamrin (éd.), Butterworth Publishers, Toronto, pp. 383-392.

30. États-Unis. 1981. *Code of Federal Regulations,* Title 21, Part 109.30.

31. États-Unis. Food and Drug Administration. 1981. *Federal Register.* Vol. 46, nº 147, p. 39224.

32. États-Unis. Le 22 mai 1984. *Code of Federal Regulations*, Title 21, Part 109.30. pp. 21514-21520.

33. États-Unis. Environmental Protection Agency. 1983. *Summary of Published Acceptable Daily Intakes (ADIs) for EPA's Priority Pollutants*. 29 novembre 1983, 12 pages.

34. États-Unis. Environmental Protection Agency. 1983. *Summary of Current Acceptable Daily Intakes (ADIs) for Oral Exposure*. 29 novembre 1983, 14 pages.

35. États-Unis. Food and Drug Administration. 1973. *Federal Register*, 6 juillet 1973. Vol. 38, nº 129, pp. 18096-18104.

36. Québec. Ministère de l'Environnement. Le 11 juillet 1985. *Stratégie québécoise portant sur la gestion des fluides diélectriques à teneur de biphényles polychlorés (B.P.C.)*. 12 pages.

37. Bernier, A. 1985. Environnement Canada, SPE, Région du Québec. Communication personnelle.

38. Ralston, J. 1985. Ontario Ministry of the Environment. Communication personnelle.

39. ACGIH. 1980. *Documentation of the Threshold Limit Values*. Quatrième édition.

40. Grant, D.L. 1985. Santé et Bien-être social Canada. Communication personnelle.

41. Nauen, C.E. 1983. *Compilation of Legal Limits for Hazardous Substances in Fish and Fishery Products*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Fisheries Circular No. 764.

42. Edwards, D. 1985. Ontario MOE. Communication personnelle.

43. Alberta. 1985. *Hazardous Waste Regulations*. Alta Regulation, 49/85.

44. Swain, L.G. et G.B. Holms. Le 25 novembre 1985. *Fraser Delta Area, Fraser River Sub-Basin from Kanaka Creek to the Mouth - Water Quality Assessment and Objectives*. Ministry of Environment, Province of British Columbia. Resource Quality Section, Water Management Branch, 16 pages.

45. *Chemical Regulation Reporter*. Le 13 décembre 1985, p. 1091.

46. Pays-Bas. Ministry of Housing, Planning and the Environment. Avril 1983. *Implementation of the Soil Clean-up (interim) Act*. 12 pages.

47. Beaulieu, M. 1985. Ministère de l'Environnement du Québec. Communication personnelle.

48. États-Unis. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water. Le 30 septembre 1985. (Draft) Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Health Advisory Draft. 13 pages.

49. Persand, D. et W.D. Wilkins. 1976. *Evaluating Construction Activities Impacting on Water Resources*. Ontario, Ministry of the Environment.

50. Commission mixte internationale. Juillet 1985. *Great Lakes Water Quality Objectives, Guidelines, Criteria and Standards*.

51. Santé et Bien-être social Canada. Le 17 novembre 1985. Temporary guidelines established for polychlorinated biphenyls (PCBs) in fish. News Release No. 1975-144, 2 pages.